

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月14日
Date of Application:

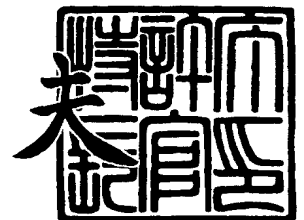
出願番号 特願2003-070616
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-070616]

出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

2003年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3081923

【書類名】 特許願

【整理番号】 H103047001

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B63H 23/30

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 安田 豊司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 高田 秀昭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 渡部 博

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081972

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル816号

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 豊

【電話番号】 03-5956-7220

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049836

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016256

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 船外機の動力伝達装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の出力をバーチカルシャフトを介して前進ギヤおよび後進ギヤに伝達すると共に、前記前進ギヤと後進ギヤのいずれかをプロペラシャフトに係合させてシフトチェンジを行い、前記プロペラシャフトに取り付けられたプロペラを回転させて船体を前進あるいは後進させる船外機の動力伝達装置において、前記バーチカルシャフトを同軸上に配置される 2 本のシャフトに分割し、前記 2 本のシャフトを電磁クラッチを介して接続すると共に、前記シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチを作動させるように構成したことを特徴とする船外機の動力伝達装置。

【請求項 2】 前記前進ギヤと後進ギヤのいずれかを前記プロペラシャフトに係合させるとき、前記 2 本のシャフトの間の接続を断つように前記電磁クラッチを作動させることを特徴とする請求項 1 項記載の船外機の動力伝達装置。

【請求項 3】 前記前進ギヤと後進ギヤを、シンクロメッシュ機構を介して前記プロペラシャフトに係合させることを特徴とする請求項 1 項または 2 項記載の船外機の動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は内燃機関の出力をプロペラに伝達する船外機の動力伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

船外機に搭載された内燃機関の出力は、バーチカルシャフトを介して前進ギヤおよび後進ギヤに伝達されると共に、前記前進ギヤと後進ギヤのいずれかを介してプロペラシャフトに伝達される。

【0003】

前進、後進の各ギヤとプロペラシャフトの係合、即ち、シフトチェンジは、通

常、先端にカムを備えたシフトロッドをその軸線方向（上下方向）に駆動してシフトスライダをその軸線方向（水平方向）にスライドさせ、プロペラシャフトと一体に回転するシフタークラッチを前進ギヤあるいは後進ギヤのいずれかに係合させることによって行われる。

【0004】

あるいは、シフトロッドの先端において、その中心軸から偏芯した位置にロッドピンを設け、シフトロッドを回動させてロッドピンを変位させることによってシフトスライダをスライドさせ、シフタークラッチを前進ギヤあるいは後進ギヤのいずれかに係合させることによって行われる。

【0005】

ところで、シフタークラッチと前進、後進の各ギヤの係合は、一般に、シフタークラッチに形成された爪部と、前進、後進の各ギヤに形成された爪部を噛合させることによって行われる。即ち、シフタークラッチと前進、後進の各ギヤに形成された爪部によって構成された噛合式のクラッチ（いわゆるドッグクラッチ）によって行われる。

【0006】

噛合式のクラッチは、主動側（前進、後進の各ギヤ）と従動側（シフタークラッチと一体に回転するプロペラシャフト）の回転が同期していないと、ギヤイン時に各爪部の噛合がスムーズに成立しないため、衝撃が生じ、船外機に振動が発生するおそれがある。また、かかる衝撃により、噛合式のクラッチを形成する爪部やバーチカルシャフトなどを含む動力伝達系に過大な応力が作用し、それらを損傷させるおそれもある。このため、例えば特許文献1に記載される技術にあつては、バーチカルシャフト（ドライブシャフト）を2分割し、それらを弾性体を介して接続することにより、ギヤイン時に動力伝達系に作用する応力を緩和させることを提案している。

【0007】

【特許文献1】

特開2000-280983号公報（段落0040から0050、図2など）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特許文献1に係る技術は、動力伝達系に作用する応力を弾性体で緩和させることを提案するに止まり、ギヤイン時に発生する衝撃自体を低減するものではなかった。このため、主動側と従動側の回転数差が大きい場合など、かかる衝撃を吸収しきれず、船体に振動が発生するおそれがあると共に、駆動系を損傷させるおそれがあり、改良の余地を残していた。

【0009】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、シフトチェンジのギヤイン時に発生する衝撃を低減し、よって船外機に振動が発生するのを防止すると共に、動力伝達系を損傷させないようにした船外機の動力伝達装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を解決するために、この発明は請求項1項において、内燃機関の出力をバーチカルシャフトを介して前進ギヤおよび後進ギヤに伝達すると共に、前記前進ギヤと後進ギヤのいずれかをプロペラシャフトに係合させてシフトチェンジを行い、前記プロペラシャフトに取り付けられたプロペラを回転させて船体を前進あるいは後進させる船外機の動力伝達装置において、前記バーチカルシャフトを同軸上に配置される2本のシャフトに分割し、前記2本のシャフトを電磁クラッチを介して接続すると共に、前記シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチを作動させるように構成した。

【0011】

このように、内燃機関の出力を前進ギヤおよび後進ギヤに伝達するバーチカルシャフトを、同軸上に配置される2本のシャフトに分割し、前記2本のシャフトを電磁クラッチを介して接続すると共に、シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチを作動させるように構成したので、シフトチェンジする際、分割された2本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させることで内燃機関の出力を前進ギヤと後進ギヤに伝達させないようにすることができる。これにより

、主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転を早期に同期させることができるため、ギヤイン時に発生する衝撃を低減することができ、よって船外機に振動が発生するのを防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。また、かかる衝撃の伝達を動力伝達系の途中、即ち、バーチカルシャフトの途中で遮断することができるため、船外機に発生する振動と動力伝達系の損傷を一層効果的に防止することができる。

【0012】

また、請求項2項にあっては、前記前進ギヤと後進ギヤのいずれかを前記プロペラシャフトに係合させるとき、前記2本のシャフトの間の接続を断つように前記電磁クラッチを作動させるように構成した。

【0013】

前進ギヤと後進ギヤのいずれかをプロペラシャフトに係合させるとき、分割された2本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させるように構成したので、請求項1項の効果で述べたように、主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転を早期に同期させることができるため、ギヤイン時に発生する衝撃を低減することができ、よって船外機に振動が発生するのを防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。

【0014】

また、請求項3項にあっては、前記前進ギヤと後進ギヤを、シンクロメッシュ機構を介して前記プロペラシャフトに係合させるように構成した。

【0015】

前進ギヤと後進ギヤをシンクロメッシュ機構を介してプロペラシャフトに係合させる、より具体的には、請求項1項および2項で述べたように、シフトチェンジする際、分割された2本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させて前進ギヤと後進ギヤに内燃機関の出力が伝達されないようにしつつ、前進ギヤと後進ギヤをシンクロメッシュ機構を介してプロペラシャフトに係合させるように構成したので、シンクロメッシュ機構の同期作用によって主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転をより早期に同期させることができる。このため、ギヤイン時に発生する衝撃を一層低減することが

でき、よって船外機に振動が発生するのをより効果的に防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に即してこの発明の一つの実施の形態に係る船外機の動力伝達装置を説明する。

【0017】

図1はその船外機の動力伝達装置を全体的に示す概略図であり、図2は図1の部分説明側面図である。

【0018】

図1および図2において、符号10は、内燃機関、プロペラシャフト、プロペラなどが一体化された船外機を示す。船外機10は、図2に示す如く、スイベルシャフトおよびシフトロッド（共に後述）が回転自在に收容されるスイベルケース12と、スイベルケース12が接続されるスターンブラケット14を介し、船体（船舶）16の後尾に重力軸回りおよび水平軸回りに転舵自在に取り付けられる。

【0019】

船外機10は、その上部に内燃機関（以下「エンジン」という）18を備える。エンジン18は火花点火式の直列4気筒で2200ccの排気量を備える4サイクルガソリンエンジンからなる。エンジン18は水面上に位置し、エンジンカバー20で覆われて船外機10の内部に配置される。エンジンカバー20で被覆されたエンジン18の付近には、マイクロコンピュータからなる電子制御ユニット（以下「ECU」という）22が配置される。

【0020】

また、船外機10は、その下部にプロペラ24と、その付近に設けられたラダー26を備える。プロペラ24は、図示しないクランクシャフト、ドライブシャフト、ギヤ機構およびシフト機構を介してエンジン18の動力が伝達され、船体16を前進あるいは後進させる。

【0021】

図 1 に示す如く、船体 16 の操縦席付近にはステアリングホイール 28 が配置される。ステアリングホイール 28 の付近には舵角センサ 30 が配置され、操縦者によって入力されたステアリングホイール 28 の操舵（操作）角に応じた信号を出力する。また、操縦席の右側にはスロットルレバー 32 が配置されると共に、その付近にはスロットルレバー位置センサ 34 が配置され、操縦者によって操作されるスロットルレバー 32 の位置に応じた信号を出力する。

【0022】

スロットルレバー 32 に隣接した位置にはシフトレバー 36 が配置されると共に、その付近にはシフトレバー位置センサ 38 が配置され、操縦者によって操作（シフト）されたシフトレバー 36 の位置、具体的には、中立、前進および後進のいずれかに応じた信号を出力する。

【0023】

さらに、操縦席付近には、船外機 10 のチルト角を調整するためのパワーチルトスイッチ 40 と、トリム角を調整するためのパワートリムスイッチ 42 が配置され、操縦者によって入力されるチルトのアップ・ダウンおよびトリムのアップ・ダウンの指示に応じた信号を出力する。上記した舵角センサ 30、スロットルレバー位置センサ 34、シフトレバー位置センサ 38、パワーチルトスイッチ 40 およびパワートリムスイッチ 42 の出力は、それぞれ信号線 30 L, 34 L, 38 L, 40 L および 42 L を介して ECU 22 に送られる。

【0024】

また、前記したスイベルケース 12 とスターンブラケット 14 の付近には、船外機 10 の転舵軸であるスイベルシャフト（図示せず）を回転させる操舵用の電動モータ 46（以下「操舵用電動モータ」という）と、船外機 10 のチルト角およびトリム角を調整するための公知のパワーチルトトリムユニット 48 が配置され、それぞれ信号線 46 L および 48 L を介して ECU 22 に接続される。また、エンジンケース 20 の内部には、シフトロッド（後述）を回転させるシフトチェンジ用の電動モータ 50（以下「シフト用電動モータ」という）と、スロットルバルブ（図示せず）を開閉させる電動モータ 52（以下「スロットル用電動モータ」という）が配置され、それぞれ信号線 50 L, 52 L を介して ECU 22

に接続される。

【0025】

さらに、船外機 10 の下部に位置するギヤケース 54 の内部において、バーチカルシャフト（後述）の途中には、電磁クラッチ 56 が介挿され、信号線 56 L を介して ECU 22 に接続される。尚、ギヤケース 54 は、前記したラダー 26 を一体的に備える。

【0026】

ECU 22 は、上記した各センサおよびスイッチの出力に基づき、操舵用電動モータ 46 を駆動して船外機 10 を操舵すると共に、パワーチルトトリムユニット 48 を動作させて船外機 10 のチルト角およびトリム角を調整する。また、スロットル用電動モータ 52 を駆動してエンジン 18 の回転数を調整する共に、シフト用電動モータ 50 と電磁クラッチ 56 を作動させてシフトチェンジを行う。

【0027】

図 3 は、図 2 を拡大して示す説明側面図である。尚、図 3 において、図の一部を断面で示す。

【0028】

図 3 に示すように、パワーチルトトリムユニット 48 は、1 本のチルト角度調整用の油圧シリンダ（以下「チルト用油圧シリンダ」という）48 a と、2 本の（図では 1 本のみ表れる）トリム角度調整用の油圧シリンダ（以下「トリム用油圧シリンダ」という）48 b を一体的に備える。

【0029】

チルト用油圧シリンダ 48 a は、そのシリンダボトムがスターンブラケット 14 に固定されて船体 16 に取り付けられると共に、ピストンロッドのロッドヘッドがスイベルケース 12 に当接させられる。トリム用油圧シリンダ 48 b も、そのシリンダボトムがスターンブラケット 14 に固定されて船体 16 に取り付けられると共に、ピストンロッドのロッドヘッドがスイベルケース 12 に当接させられる。

【0030】

スイベルケース 12 は、チルティングシャフト 62 を介してスターンブラケッ

ト 14 に接続される。換言すれば、スィベルケース 12 は、チルティングシャフト 62 を中心として船体 16 と相対角度変位自在に接続される。また、スィベルケース 12 は、その内部にスィベルシャフト 64 が回転自在に収容される。スィベルシャフト 64 は、その上端がマウントフレーム 66 に固定されると共に、下端がロアマウントセンターハウジング（図示せず）に固定される。マウントフレーム 66 とロアマウントセンターハウジングは、それぞれエンジン 18 などが載置されるフレームに固定される。

【0031】

また、スィベルケース 12 の上部には、前記した操舵用電動モータ 46 が配置され、操舵用電動モータ 46 は、ギヤボックス 68 を介してマウントフレーム 66 に接続される。即ち、操舵用電動モータ 46 の回転出力によってマウントフレーム 66 が回転させられることにより、船外機 10 の水平方向の転舵がパワーアシストされ、よってプロペラ 24 およびラダー 26 が転舵される。尚、船外機 10 の全舵角量は、左転舵 30 度、右転舵 30 度の合計 60 度である。

【0032】

また、エンジン 18（図 3 で図示せず）の出力は、クランクシャフト（図示せず）とバーチカルシャフト 70（ドライブシャフト）などを介し、ギヤケース 54 の内部に収容されたプロペラシャフト 72 に伝達され、それに取り付けられたプロペラ 24 を回転させる。

【0033】

図 4 は、図 3 に示すギヤケース 54 の部分拡大図である。

【0034】

図 4 に良く示すように、バーチカルシャフト 70 は、第 1 のシャフト 70a と第 2 のシャフト 70b に分割される。第 1 のシャフト 70a と第 2 のシャフト 70b は、同軸上に配置されると共に、前記した電磁クラッチ 56 を介して断続自在に接続される。第 1 のシャフト 70a は、その上端にクランクシャフトが接続され、エンジン 18 の出力によって常に回転させられる。これに対し、第 2 のシャフト 70b は、電磁クラッチ 56 によって第 1 のシャフト 70a と接続されたときにのみ回転させられる。

【0035】

ここで、電磁クラッチ56について詳説すると、電磁クラッチ56は、クラッチ部56aと、電磁石56bと、前記クラッチ部56aおよび電磁石56bを取り囲むように配置されたロータ56cとからなる。ロータ56cは、第1のシャフト70aに接続され、それと一体に回転させられる。

【0036】

図5は、図4のV-V線断面図である。尚、図5に示す矢印は、ロータ56cの回転方向（即ち、第1のシャフト70aの回転方向）を表す。

【0037】

図4および図5に良く示すように、ロータ56cの内周面のうち第2のシャフト70bの外方に位置する内周面56c1と、第2のシャフト70bの外周面70b1の間には、クラッチ部56aが配置される。

【0038】

クラッチ部56aは、具体的には、第2のシャフト70bの外周面70b1に固定されたカムリング56a1と、スイッチばね56a2と、カムリング56a1とロータ56cの内周面56c1の間に回転自在に配置された10個のローラ56a3と、ローラ56a3を保持するリテーナ56a4と、リテーナ56a4に接続されてロータ56cの近傍に配置されたアーマチュア56a5とからなる。

【0039】

カムリング56a1は、断面視正10角形を呈し、その各辺とロータ56cの内周面56c1との離間距離の最大値、即ち、各辺の midpoint と内周面56c1の離間距離がローラ56a3の直径より僅かに大きい値となり、かつ、各頂点と内周面56c1との離間距離がローラ56a3の直径より僅かに小さい値となるように設定される。

【0040】

カムリング56a1とリテーナ56a4には、それぞれ切り欠き56a11と切り欠き56a41が形成されると共に、それら切り欠き56a11、56a41の端面にはスイッチばね56a2が当接され、スイッチばね56a2の付勢力

によってカムリング 56 a 1 とリテーナ 56 a 4 の位置合わせがなされる。具体的には、カムリング 56 a 1 の各辺の中点にそれぞれ 1 個ずつのローラ 56 a 3 が配置されるように、カムリング 56 a 1 とリテーナ 56 a 4 の位置合わせがなされる。

【0041】

前述したように、カムリング 56 a 1 の各辺の中点とロータ 56 c の内周面 56 c 1 の離間距離はローラ 56 a 3 の直径より僅かに大きい値に設定されていることから、ローラ 56 a 3 がカムリング 56 a 1 の各辺の中点に配置された場合、ローラ 56 a 3 は自由に回転することができ、よって第 1 のシャフト 70 a の回転は第 2 のシャフト 70 b に伝達されない。

【0042】

ここで、電磁石 56 b が通電されると、アーマチュア 56 a 5 はロータ 56 c に吸着され、ロータ 56 c と一体に回転させられる。アーマチュア 56 a 5 が回転させられると、それに接続されたりテーナ 56 a 4 も回転し、図 6 に示すように、スイッチばね 56 a 2 の付勢力に抗してローラ 56 a 3 をカムリング 56 a 1 の各頂点に向けて移動させる。カムリング 56 a 1 の各頂点とロータ 56 c の内周面 56 c 1 との離間距離は、ローラ 56 a 3 の直径より僅かに小さい値となるように設定されていることから、ローラ 56 a 3 をカムリング 56 a 1 の各頂点に向けて移動させることにより、内周面 56 c 1 とカムリング 56 a 1 の各頂点がローラ 56 a 3 を介して係合（ロック）され、よって第 1 のシャフト 70 a の回転が第 2 のシャフト 70 b に伝達される。

【0043】

また、電磁石 56 b が通電されてから内周面 56 c 1 とカムリング 56 a 1 の各頂点がローラ 56 a 3 を介して係合されるまでの間、ローラ 56 a 3 が回転する（滑る）ことによって内周面 56 c 1 の回転（即ち、第 1 のシャフト 70 a の回転）がカムリング 56 a 1（即ち、第 2 のシャフト 70 b）に徐々に伝達される。このため、クラッチ部 56 a は、シフトチェンジの初期において、一時的に半クラッチの状態となる。従って、第 1 のシャフト 70 a の回転数と第 2 のシャフト 70 b の回転数の差が大きいときであっても、それらの係合をスムーズに行

うことができる。

【0044】

また、減速時、即ち、エンジン18の回転数の低下に伴って第1のシャフト70aの回転数が低下し、第1のシャフト70aの回転数を第2のシャフト70bの回転数が上回ったときは、図7に示す如く、ローラ56a3はスイッチばね56a2の付勢力に抗してカムリング56a1の反対側の頂点に向けて移動され、ロータ56cの内周面56c1とカムリング56a1の各頂点が係合される。換言すれば、第2のシャフト70bによって第1のシャフト70aが回転させられる。このように、電磁クラッチ56は、2ウェイクラッチとして機能する。尚、図6および図7において、ロータ56cの外方に示す矢印はロータ56cの回転方向（即ち、第1のシャフト70aの回転方向）を表し、第2のシャフト70bの内方に示す矢印は第2のシャフト70bの回転方向を表す。

【0045】

図4の説明に戻ると、第2のシャフト70bの下端には、ピニオンギヤ74が固定される。また、プロペラシャフト72の外周には、前進ギヤ76F（ベベルギヤ）と後進ギヤ76R（ベベルギヤ）が回転自在に支持され、それらは前記したピニオンギヤ74と啮合して相反する方向に回転させられる。また、前進ギヤ76Fと後進ギヤ76Rの間には、プロペラシャフト72と一体に回転するシンクロメッシュ機構78が配置される。

【0046】

ギヤケース54の内部には、さらにシフトロッド80が回転自在に収容される。シフトロッド80は、図3に示す如く、ギヤケース54とスイベルケース12（具体的には、そこに収容されるスイベルシャフト64の内部空間）を貫通し、その上端がエンジンカバー20の内部に達する。シフトロッド80の上端は、エンジンカバー20の内部に配置された複数個のリダクションギヤ82を介してシフト用電動モータ50に接続される。

【0047】

一方、シフトロッド80の下端面には、図4に良く示すように、ロッドピン80aが設けられる。ロッドピン80aは、シフトロッド80の下方に配置された

スライダ 84 の凹部 86 に挿入される。スライダ 84 は、プロペラシャフト 72 およびシンクロメッシュ機構 78 の延長軸方向にスライド自在に配置されると共に、スプリング 88 を介してシンクロメッシュ機構 78 に接続される。

【0048】

図 8 は、シフトロッド 80 の底面図である。図 8 に示すように、ロッドピン 80 a は、シフトロッド 80 の下端面 80 b においてその中心から所定距離偏芯した位置に設けられる。このため、ロッドピン 80 a は、シフトロッド 80 が回転されることによって前記したプロペラシャフト 72 およびシンクロメッシュ機構 78 の延長軸方向に変位を生じる。かかるロッドピン 80 a の変位は、前記した凹部 86、スライダ 84 およびスプリング 88 を介してシンクロメッシュ機構 78 に伝達される。

【0049】

シンクロメッシュ機構 78 は、より詳しくは図 4 に示す如く、スリーブ 78 a と、前記スリーブに接続されたピン 78 b と、前進ギヤ 76 F に近接して配置された前進用ブロッキングリング 78 c f と、後進ギヤ 76 R に近接して配置された後進用ブロッキングリング 78 c r と、スリーブ 78 a と前進用ブロッキングリング 78 c f の間に配置された前進用シンクロばね 78 d f と、スリーブ 78 a と後進用ブロッキングリング 78 c r の間に配置された後進用シンクロばね 78 d r とを備える。

【0050】

シフトロッド 80 が回転されることによって生じたロッドピン 80 a の変位は、凹部 86、スライダ 84 およびスプリング 88 を介してピン 78 b に伝達され、スリーブ 78 a を前進ギヤ 76 F あるいは後進ギヤ 76 R のいずれかの方向に移動させる。

【0051】

より具体的には、ロッドピン 80 a が前進ギヤ 76 F 方向への変位を生じると、スリーブ 78 a は、前進用シンクロばね 78 d f の付勢力に抗して前進用ブロッキングリング 78 c f の上部へと移動させられる。このとき、前進用ブロッキングリング 78 c f は、前進ギヤ 76 F の側面に押圧され、摩擦力によってそれ

らの回転が同期する。そして、ロッドピン 80 a が前進ギヤ 76 F 方向へさらに変位することにより、スリーブ 78 a と前進ギヤ 76 F の爪部が噛合され、よって主動側である前進ギヤ 76 F と従動側であるプロペラシャフト 72 の係合がスムーズに成立する。

【0052】

後進ギヤ 76 R をプロペラシャフト 72 に係合させる場合も同様である。即ち、ロッドピン 80 a が後進ギヤ 76 R 方向への変位を生じると、スリーブ 78 a は後進用シンクロばね 78 d r の付勢力に抗して後進用ブロッキングリング 78 c r の上部へと移動させられ、後進用ブロッキングリング 78 c r と後進ギヤ 76 R の摩擦力によってそれらの回転が同期する。そして、ロッドピン 80 a が後進ギヤ 76 R 方向へさらに変位することにより、スリーブ 78 a と後進ギヤ 76 R の爪部が噛合され、よって主動側である後進ギヤ 76 R と従動側であるプロペラシャフト 72 の係合がスムーズに成立する。

【0053】

ECU 22 は、前述の如く、操縦者によって操作されたシフトレバー 36 の位置に基づいてシフト用電動モータ 50 と電磁クラッチ 56 を作動させることにより、シフトチェンジを行う。具体的には、操縦者によって中立位置が選択された場合、ECU 22 は、電磁クラッチ 56 の電磁石 56 b に対する電流の供給を遮断して第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つと共に、ロッドピン 80 a の位置が中立位置となるように、換言すれば、スリーブ 78 a が前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれとも噛合しない位置となるようにシフト用電動モータ 50 を駆動してシフトロッド 80 を回動させ、よってエンジン 18 の出力がプロペラシャフト 72 に伝達されないようにする。

【0054】

一方、操縦者によって前進位置が選択された場合、ECU 22 は、電磁石 56 b に対する電流の供給を遮断しつつ、即ち、第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つように電磁クラッチ 56 を作動させつつ、ロッドピン 80 a の位置が前進位置となるように、換言すれば、スリーブ 78 a が前進ギヤ 76 F と噛合する位置となるようにシフト用電動モータ 50 を駆動してシフト

・ ロッド 80 を回動させる。このとき、前進ギヤ 76 F にはエンジン 18 の出力が伝達されていないことから、シンクロメッシュ機構 78 の同期作用、具体的には、前進用ブロッキングリング 78 c f との摩擦力により、前進ギヤ 76 F の回転速度をスリーブ 78 a の回転速度まで早期に低下させることができる。即ち、主動側である前進ギヤ 76 F と従動側であるプロペラシャフト 72 の回転（スリーブ 78 a の回転）を早期に同期させることができる。

【0055】

そして、前進ギヤ 76 F とプロペラシャフト 72 が係合した後、電磁クラッチ 56 の電磁石 56 b に対する電流の供給を実行して第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b を接続し、よってエンジン 18 の出力が前進ギヤ 76 F を介してプロペラシャフト 72 に伝達されるようにする。これにより、船体 16 は、前進方向への推進力を得る。

【0056】

また、操縦者によって後進位置が選択された場合、E C U 22 は、電磁石 56 b に対する電流の供給を遮断しつつ、即ち、第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つように電磁クラッチ 56 を作動させつつ、ロッドピン 80 a の位置が後進位置となるように、換言すれば、スリーブ 78 a が後進ギヤ 76 R と噛合する位置となるようにシフト用電動モータ 50 を駆動してシフトロッド 80 を回動させる。このとき、後進ギヤ 76 R にはエンジン 18 の出力が伝達されていないことから、後進用ブロッキングリング 78 c r との摩擦力により、後進ギヤ 76 R の回転速度をスリーブ 78 a の回転速度まで早期に低下させることができる。即ち、主動側である後進ギヤ 76 R と従動側であるプロペラシャフト 72 の回転（スリーブ 78 a の回転）を早期に同期させることができる。

【0057】

そして、後進ギヤ 76 R とプロペラシャフト 72 が係合した後、電磁クラッチ 56 の電磁石 56 b に対する電流の供給を実行して第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b を接続し、よってエンジン 18 の出力が後進ギヤ 76 R を介してプロペラシャフト 72 に伝達されるようにする。これにより、船体 16 は、後進方向への推進力を得る。

【0058】

このように、この実施の形態にあつては、エンジン 18 の出力を前進ギヤ 76 F および後進ギヤ 76 R に伝達するバーチカルシャフト 70 を、同軸上に配置された第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の 2 本のシャフトに分割し、それらを電磁クラッチ 56 を介して接続すると共に、シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチ 56 を作動させる、具体的には、前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれかをプロペラシャフト 72 に係合させるとき、第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つように電磁クラッチ 56 を作動させるように構成したので、シフトチェンジの際、エンジン 18 の出力を前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R に伝達させないようにすることができる。

【0059】

これにより主動側である前進、後進の各ギヤ 76 F, 76 R と従動側であるプロペラシャフト 72 の回転を早期に同期させることができるため、ギヤイン時に発生する衝撃を低減することができ、よって船外機 10 に振動が発生するのを防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。さらに、かかる衝撃の伝達を動力伝達系の途中、即ち、エンジン 18 との接続が断たれて回転自在とされた第 2 のシャフト 70 b で遮断することができたため、船外機に発生する振動と動力伝達系の損傷を一層効果的に防止することができる。尚、「動力伝達系」とは、エンジン 18 の出力をプロペラ 24 まで伝達するための全ての構成を意味し、具体的には、図示しないクランクシャフトやバーチカルシャフト 70、ピニオンギヤ 74 や前進、後進の各ギヤ 76 F, 76 R、プロペラシャフト 72 などを意味する。

【0060】

さらに、この実施の形態にあつては、第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つように電磁クラッチ 56 を作動させてエンジン 18 の出力が前進ギヤ 76 F および後進ギヤ 76 R に伝達されないようにしつつ、前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれかをシンクロメッシュ機構 78 を介してプロペラシャフト 72 に係合させるように構成したので、シンクロメッシュ機構 78 の同期作用（前進用ブロッキングリング 78 c f と前進ギヤ 76 F の摩擦力、お

よび後進用ブロッキングリング 78 c r と後進ギヤ 76 R の摩擦力) によって主動側 (前進、後進の各ギヤ 76 F, 76 R) と従動側 (プロペラシャフト 72) の回転をより早期に同期させることが可能となってギヤイン時に発生する衝撃を一層低減することができ、よって船外機 10 に振動が発生するのをより効果的に防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。

【0061】

上記の如く、この発明の一つの実施の形態においては、内燃機関 (エンジン 18) の出力をバーチカルシャフト 70 を介して前進ギヤ 76 F および後進ギヤ 76 R に伝達すると共に、前記前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれかをプロペラシャフト 72 に係合させてシフトチェンジを行い、前記プロペラシャフト 72 に取り付けられたプロペラ 24 を回転させて船体 16 を前進あるいは後進させる船外機 10 の動力伝達装置において、前記バーチカルシャフト 70 を同軸上に配置される 2 本のシャフト (第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b) に分割し、前記 2 本のシャフトを電磁クラッチ 56 を介して接続すると共に、前記シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチ 56 を作動させるように構成した。

【0062】

また、前記前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれかを前記プロペラシャフト 72 に係合させるとき、前記 2 本のシャフトの間の接続を断つように前記電磁クラッチ 56 を作動させるように構成した。

【0063】

また、前記前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R を、シンクロメッシュ機構 78 を介して前記プロペラシャフト 72 に係合させるように構成した。

【0064】

【発明の効果】

請求項 1 項にあっては、内燃機関の出力を前進ギヤおよび後進ギヤに伝達するバーチカルシャフトを、同軸上に配置される 2 本のシャフトに分割し、前記 2 本のシャフトを電磁クラッチを介して接続すると共に、シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチを作動させるように構成したので、シフトチェンジする際、分割された 2 本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させることで

内燃機関の出力を前進ギヤと後進ギヤに伝達させないようにすることができる。
これにより、主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転を早期に同期させることができるため、ギヤイン時に発生する衝撃を低減することができ、よって船外機に振動が発生するのを防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。また、かかる衝撃の伝達を動力伝達系の途中、即ち、バーチカルシャフトの途中で遮断することができるため、船外機に発生する振動と動力伝達系の損傷を一層効果的に防止することができる。

【0065】

請求項2項にあっては、前進ギヤと後進ギヤのいずれかをプロペラシャフトに係合させるとき、分割された2本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させるように構成したので、請求項1項の効果で述べたように、主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転を早期に同期させることができるため、ギヤイン時に発生する衝撃を低減することができ、よって船外機に振動が発生するのを防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。

【0066】

請求項3項にあっては、前進ギヤと後進ギヤをシンクロメッシュ機構を介してプロペラシャフトに係合させる、より具体的には、請求項1項および2項で述べたように、シフトチェンジする際、分割された2本のシャフトの間の接続を断つように電磁クラッチを作動させて前進ギヤと後進ギヤに内燃機関の出力が伝達されないようにしつつ、前進ギヤと後進ギヤをシンクロメッシュ機構を介してプロペラシャフトに係合させるように構成したので、シンクロメッシュ機構の同期作用によって主動側である前進、後進の各ギヤと従動側であるプロペラシャフトの回転をより早期に同期させることができる。このため、ギヤイン時に発生する衝撃を一層低減することができ、よって船外機に振動が発生するのをより効果的に防止することができると共に、動力伝達系の損傷を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一つの実施の形態に係る船外機の動力伝達装置を全体的に示す説明

図である。

【図 2】

図 1 に示す装置の部分説明側面図である。

【図 3】

図 2 の拡大部分断面図である。

【図 4】

図 3 に示すギヤケースの部分拡大断面図である。

【図 5】

図 4 の V-V 線断面図である。

【図 6】

図 4 に示す電磁クラッチが作動させられているとき（加速時）の図 4 と同様な断面図である。

【図 7】

図 4 に示す電磁クラッチが作動させられているとき（減速時）の図 4 と同様な断面図である。

【図 8】

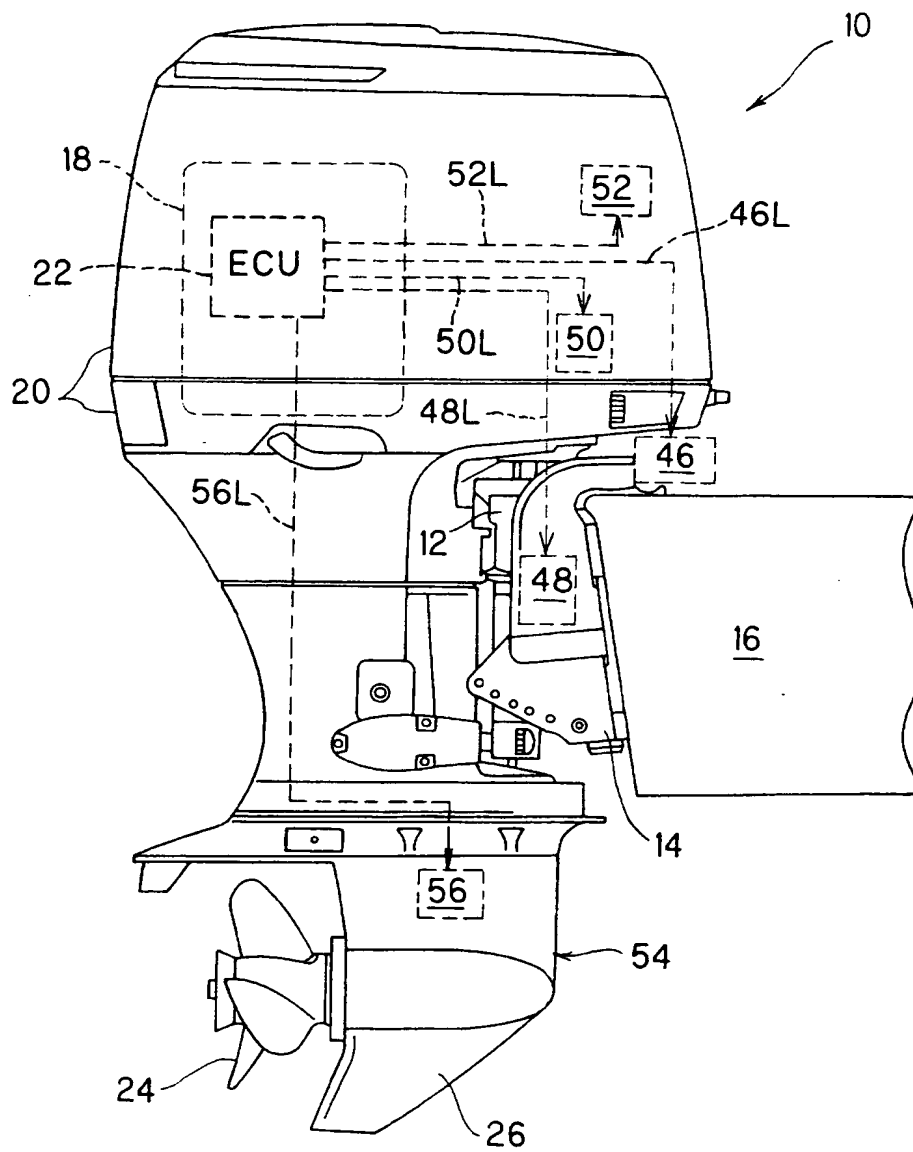
図 4 に示すピストンロッドの底面図である。

【符号の説明】

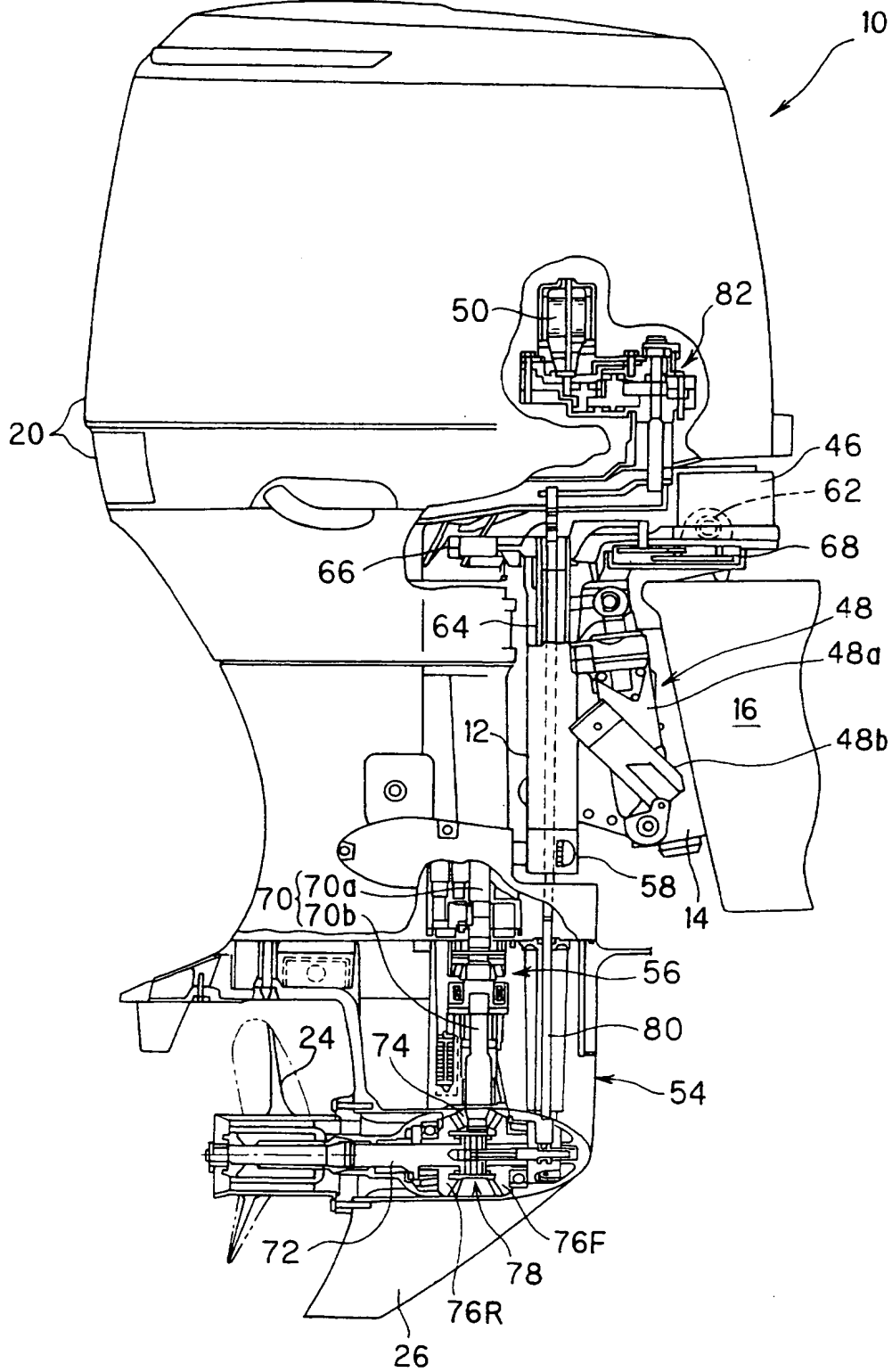
- 10 船外機
- 16 船体
- 18 エンジン（内燃機関）
- 24 プロペラ
- 56 電磁クラッチ
- 70 バーチカルシャフト
- 70a 第1のシャフト
- 70b 第2のシャフト
- 72 プロペラシャフト
- 76F 前進ギヤ
- 76R 後進ギヤ

7 8 シンクロメッシュ機構

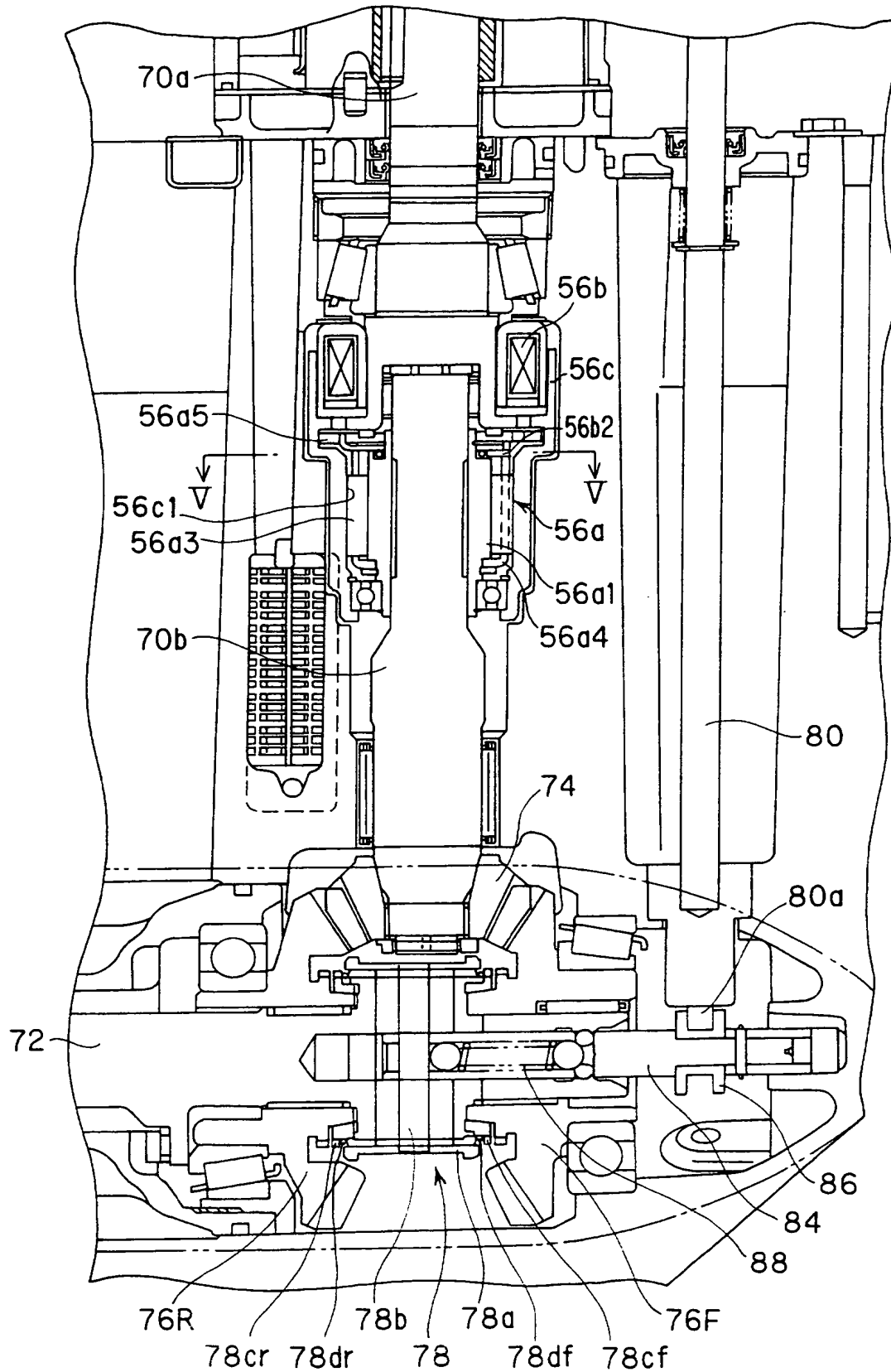
【図 2】



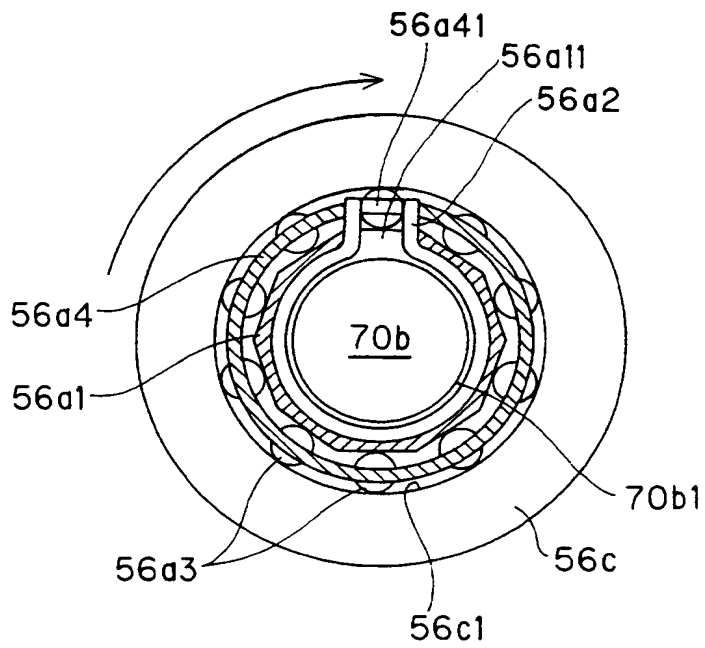
【図 3】



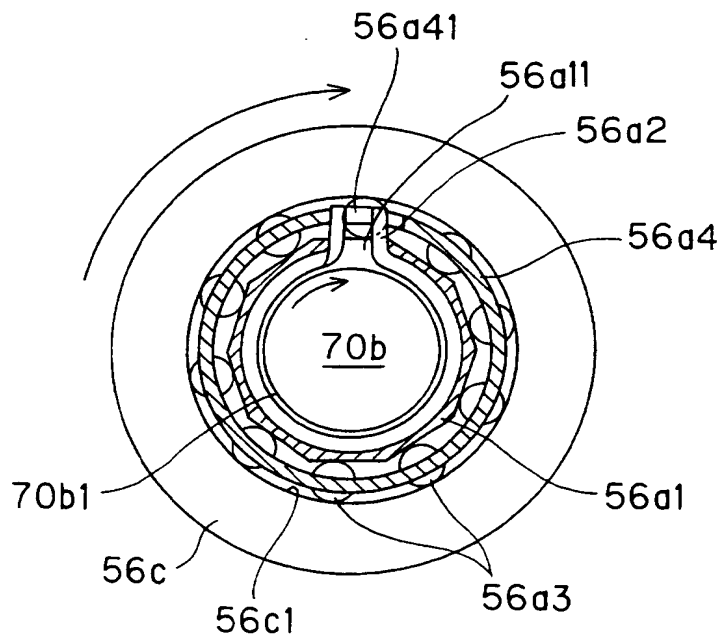
【図 4】



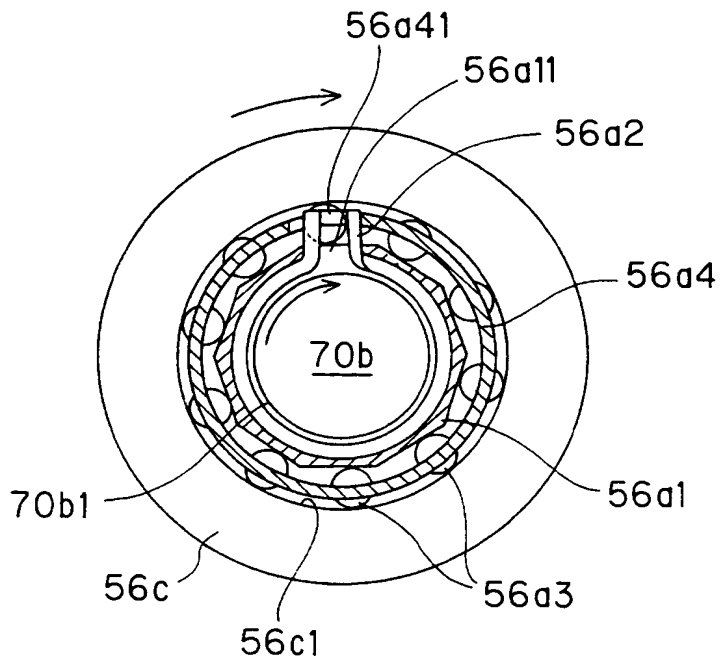
【図 5】



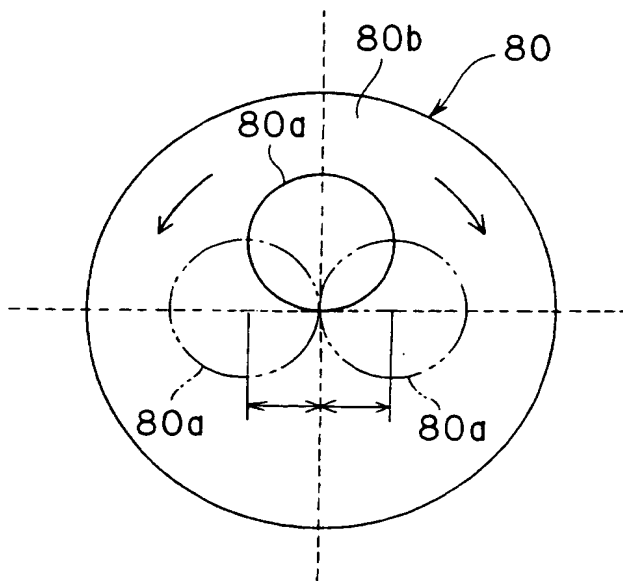
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シフトチェンジのギヤイン時に発生する衝撃を低減し、よって船外機に振動が発生するのを防止すると共に、動力伝達系を損傷させないようにした船外機の動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 エンジン 18 の出力を前進ギヤ 76 F および後進ギヤ 76 R に伝達するバーチカルシャフトを、同軸上に配置された第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の 2 本のシャフトに分割し、それらを電磁クラッチ 56 を介して接続すると共に、シフトチェンジに応じて前記電磁クラッチ 56 を作動させる。具体的には、第 1 のシャフト 70 a と第 2 のシャフト 70 b の間の接続を断つように電磁クラッチ 56 を作動させてエンジン 18 の出力が前進ギヤ 76 F および後進ギヤ 76 R に伝達されないようにしつつ、前進ギヤ 76 F と後進ギヤ 76 R のいずれかをシンクロメッシュ機構 78 を介してプロペラシャフト 72 に係合させる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 7 0 6 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社